ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

SUPLEMENTO 2 • 2018 • AÑO X • ISSN 1989-4104



A Peer-Reviewed Open Access Journal of World Archaeology

http://purl.org/aia - http://laiesken.net/arqueologia

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea

Correo: http://purl.org/aia/info. *Printed in Spain*.

ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA

SUPLEMENTO 2 • 2018 • AÑO X • ISSN 1989-4104

REVISTA CIENTÍFICA DE ACCESO ABIERTO REVISADA POR PARES Y DOBLE CIEGO
(*A PEER-REVIEWED OPEN ACCESS JOURNAL OF WORLD ARCHAEOLOGY*)

http://www.laiesken.net/arqueologia/

Revista científica arbitrada de acceso abierto, trimestral, distribuida a través de Internet en formato electrónico PDF. *Online open access journal published quarterly in PDF electronic format*. ISSN 1989-4104. Tít. abreviado: *Arqueol. Iberoam. SPARC Europe Seal for Open Access Journals*. Indexada en *Directory of Open Access Journals* (DOAJ), LATINDEX, *Scopus*, *European Reference Index for the Humanities and Social Sciences* (ERIH PLUS), *Emerging Sources Citation Index* (*Web of Science*), *Anthropological Literature*, *Academic Search Premier*, Fuente Académica Plus, *Regesta Imperii*, REDIB, DICE, *WorldCat*, *Library of Congress*, Google Académico (*Google Scholar*), DULCINEA, ISOC-Arqueología y Revistas de Ciencias Sociales y Humanidades del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). *Printed in Spain.* Correo: http://purl.org/aia/info.

© 2018 ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA S2: 3-8. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

ANÁLISIS MICROMORFOLÓGICO DE UN TRAMO DE CAMINO INCA EN LA CUESTA DE ZAPATA (CATAMARCA, NOROESTE ARGENTINO)

Micromorphological Analysis of a Stretch of the Inca Road at the Zapata Slope, Catamarca, Northwestern Argentina

Reinaldo A. Moralejo

División Arqueología, Museo de La Plata, CONICET, FCNyM, UNLP, Argentina
(reinaldomoralejo@yahoo.com.ar)



Figura 1. Camino incaico en la Cuesta de Zapata visto desde la ruta provincial n.º 3.

RESUMEN. *Se presentan los resultados de un estudio realizado en un tramo de camino incaico en la Cuesta de Zapata, sobre el límite interdepartamental Belén-Tinogasta de la provincia de Catamarca, Noroeste argentino. La metodología de trabajo se basó en un abordaje micromorfológico tendiente a analizar sus técnicas constructivas,*

Recibido: 18-11-2017. Aceptado: 19-1-2018. Publicado: 26-1-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Axel E. Nielsen & Verónica I. Williams. English proofreading by María Beatriz Acevedo. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal.

la presencia de sitios asociados y su rol como uno de los principales ejes de interacción regional entre los sitios incas de El Shincal de Quimivil y Watungasta.

PALABRAS CLAVE: *incas, Qhapaq Ñan, El Shincal de Quimivil, Watungasta.*

ABSTRACT. *This article presents the results of a study done on a stretch of an Inca road at the Zapata Slope, on the interdepartmental border Belen-Tinogasta in the Province of Catamarca, Northwestern Argentina. The work methodology was based on a micromorphological approach aimed at analyzing its construction techniques, the presence of associated sites and its role as one of the main axes of regional interaction between the Inca sites of El Shincal de Quimivil and Watungasta.*

KEYWORDS: *Incas, Qhapaq Ñan, El Shincal de Quimivil, Watungasta.*

INTRODUCCIÓN

Desde que comenzamos con el estudio de los antiguos caminos de la región de Londres de Quimivil en el centro oeste de la provincia de Catamarca, Noroeste argentino (NOA), hemos sido testigos del significado que poseen, no solo como espacios físicos de circulación sino también como espacios de expresión de la memoria colectiva de las comunidades que los transitan y *resignifican* a lo largo del tiempo y del espacio. De esta manera, el estudio de los caminos se convierte en el estudio de un paisaje vial entendido como una construcción histórica y social producto de una relación dialéctica entre el hombre, los objetos y las entidades no humanas (Latour 2008).

Los incas establecieron una relación muy particular con sus caminos. Para ellos constituían verdaderos símbolos de poder que operaban como una bandera política debido a su visibilidad y a su vinculación con la autoridad central (Hyslop 1984). Si bien su origen es anterior a los incas, estos se encargaron de reutilizarlos y *resignificarlos*, como también de construir nuevas vías de acuerdo con sus intereses políticos, religiosos y económicos. Muchos de estos caminos continúan en vigencia en la actualidad —con otros actores, discursos y prácticas políticas—, demostrando aún su importancia como elementos de interacción social.

En este trabajo se presenta un avance de los estudios micromorfológicos desarrollados en un tramo de camino inca localizado en la Cuesta de Zapata, perteneciente a la antigua ruta de la Sierra de Zapata que conectaba los sitios incaicos de El Shincal de Quimivil (Departamento de Belén) y Watungasta (Departamento de Tinogasta). Tanto El Shincal como Watungasta se erigieron como fuertes centros políticos, administrativos y ceremoniales del NOA y, de acuerdo con la distribución vial conocida hasta el momento, constituyeron nodos camineros de gran importancia para la comunicación entre los valles de Hualfín y Abaucán.

METODOLOGÍA PARA EL ESTUDIO DE LOS CAMINOS

El estudio del camino incaico de la Cuesta de Zapata se basó en un análisis micromorfológico donde se identificaron los rasgos del camino y todo el conjunto de elementos arqueológicos asociados del paisaje. Esto demandó realizar prospecciones superficiales a lo largo del trazado y hacia ambos lados del mismo, incluyendo todas aquellas elevaciones que implicaran una mejor visibilidad del entorno. Este análisis se complementó con un estudio macromorfológico que permitió registrar información vinculada con la configuración global del sistema vial (Trombold 1991).

Con anterioridad a los trabajos de campo, fue necesario elaborar un mapa base y realizar un análisis bibliográfico y de documentos históricos tendientes a recopilar toda la información posible acerca de la ruta. En este sentido, es importante resaltar que si bien ya había sido mencionada por Strube Erdmann (1958, 1963), González (1966), Raffino (1995) y Raffino *et al.* (2008), no se habían realizado análisis en profundidad hasta el momento. Durante los trabajos de campo se realizaron entrevistas con pobladores locales y se tuvo en cuenta la toponimia local. En cuanto al instrumental de medición, se contó con GPS, brújula, cinta métrica, cámara digital y jalones topográficos.

EL CAMINO DEL INCA EN LA CUESTA DE ZAPATA

El tramo de camino incaico que se está presentando atraviesa el sector meridional de la Sierra de Zapata y corre dentro de una profunda quebrada, en sentido noreste a suroeste casi paralelo al lecho de un río de régimen transitorio. Se trata de un tramo de 5,27 km de longitud ubicado unos metros por debajo de la ruta



Figura 2. Segmento de camino con talud, excavación ladera adentro y muro de protección.

provincial n.º 3 (fig. 1). El tramo se encuentra en buen estado de conservación y presenta características constructivas muy heterogéneas relacionadas con la geografía y con el rol protagónico que tuvo esta ruta en la conexión de los sitios El Shincal de Quimivil y Watungasta. Se desarrolla sobre la ladera natural de la Sierra de Zapata, salvando una pendiente que alcanza los 35°. El efecto de la ladera ha sido tal que la ruta necesitó de elementos formales de construcción, así como de un angostamiento del camino para lograr una mejor circulación. En términos generales, la anchura del camino dentro de la quebrada varía de 2 a 4,5 m, mientras que por fuera alcanza de 5 a 8 m.

En cuanto a los rasgos estructurales más característicos y recurrentes, se ha identificado la presencia de taludes o muros de contención de piedra (de 0,75 m de ancho) cuya función era servir de refuerzo o asiento. También se han observado excavaciones sobre la ladera y nivelación del trazado utilizando el material extraído (arena, gravas y/o guijarros).

En algunos segmentos se observaron cortes abruptos sobre la roca de la ladera para delimitar el camino, lo que debió de demandar una tarea de ingeniería muy importante; mientras que en otros se aprovechó el corte natural de las rocas. Además de los elementos ya mencionados, también se han identificado segmentos de vialidad con presencia de muros de protección construidos sobre el borde. Se trata de paredes bajas de piedra que poseen entre 0,5 y 1 m de altura. Posiblemente, fueron utilizadas para evitar el derrumbe de piedras ladera abajo y el despeñamiento de los animales de carga (Vitry 2004). Por lo general, se encuentran en caminos con zigzag y pendientes fuertes, como en este caso (fig. 2). En algunos sectores, el camino incaico desciende hasta el río para inmediatamente subir hacia el lado opuesto. En tales casos, cuando la bajada se realiza en sectores del río con presencia de grandes bloques rocosos (producto del fuerte gradiente), el punto de contacto entre el camino y el río tiene lugar justo después de estas abruptas caídas de agua.



Figura 3. Segmento de camino empedrado (anchura: 3,4 m).

Otra técnica constructiva es el empedrado o adoquinado, conformado por rocas de tamaño mediano dispuestas con sus caras planas hacia arriba sobre una superficie de material disgregable. Este segmento empedrado coincide con un sector del trazado donde desciende una pequeña quebrada transversal, razón que conduce a pensar en la elaboración de determinadas maniobras de infraestructura para controlar el drenaje sobre el camino (fig. 3).

Entre los rasgos asociados al camino, se halló un pequeño montículo de rocas de 0,46 m de altura, localizado hacia el borde interno del trazado. Por su tamaño, forma y disposición, podría tratarse de un mojón para demarcar el camino. Ello no quiere decir que este rasgo sea necesariamente contemporáneo del tiempo inca. Al contrario, dado que se trata de una vía que también fue utilizada en tiempos posteriores a los incas, podría corresponder a una acumulación originada en época colonial, republicana o incluso actual. Esto mismo puede suceder con una pequeña estructura en U (3,1 x 2,2 x 2,2 m) construida con piedras sin mortero de barro, hallada sobre una pequeña explanada y a la vera de una senda lateral que se desprende del camino principal. En sus proximidades se recuperaron restos de metales oxidados de latas de conserva. Será importante realizar excavaciones arqueológicas con el objetivo de determinar su funcionalidad en relación al camino.

Otro de los elementos importantes asociados fue la presencia de cerámica correspondiente a cuellos de aríbalos del estilo Inca Provincial, hallada sobre el borde del camino.

CONSIDERACIONES FINALES

Esta antigua ruta que conecta los valles de Quimivil y Hualfín con el valle de Abaucán o Fiambalá ha sido muy importante a lo largo de la historia del centro oeste de la provincia de Catamarca. El tramo identificado

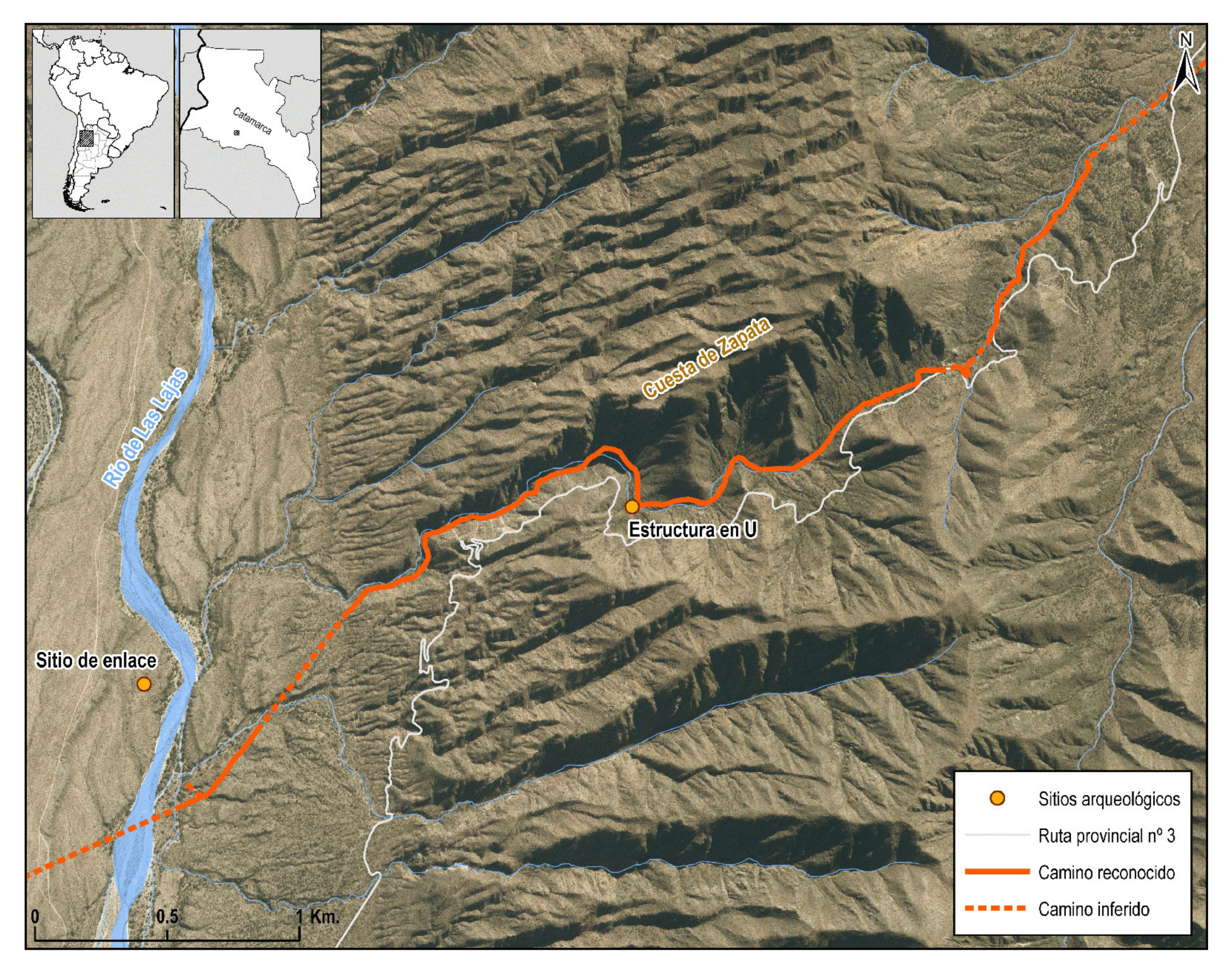


Figura 4. Tramo estudiado en la Cuesta de Zapata (Catamarca, Noroeste argentino).

se localiza en la Cuesta de Zapata en sentido noreste-suroeste, conectando los sitios de El Shincal de Quimivil, Tambillo Nuevo, un sitio de enlace recientemente descubierto por nosotros que podría tratarse del Río del Inca excavado por Max Uhle en 1893 (véase Ratto 2015), Anillaco y Watungasta (fig. 4).

Se trata de un camino incaico en cornisa cuya construcción de taludes, muros de protección, excavaciones dentro de la ladera, empedrados y selección de los vados del río demandaron una fuerte intervención de trabajo sobre una topografía extremadamente compleja y un conocimiento profundo del paisaje. La presencia de restos de alfarería Inca Provincial al borde del camino también constituye una prueba tangible de su uso y cronología.

El tramo de la Cuesta de Zapata formaba parte de la ruta del *interfluvio* serrano de Zapata que permitía regular el movimiento de gente, la articulación y la circulación de bienes entre los valles fértiles de Hualfín, Quimivil, Las Lajas y Abaucán. Por estudios anteriores sabemos que existió un circuito de movilidad que se extiende desde por lo menos el Periodo Temprano (500 a. C., aproximadamente) hasta el momento en que los incas ocuparon la región (entre los siglos XIV y XV) (Moralejo 2011). Esta situación condujo a los incas a reformular material e ideológicamente las vías de comunicación del *interfluvio* de Zapata mediante la instalación de los centros políticos, administrativos y ceremoniales de El Shincal de Quimivil y Watungasta, una serie de sitios de enlace y varios enclaves de producción agropastoril, logrando de este modo la intensificación sistemática del tráfico y la comunicación interregional.

Sobre el autor

Reinaldo Andrés Moralejo es Licenciado en Antropología y Doctor en Ciencias Naturales por la Facultad

de Ciencias Naturales y Museo (FCNyM) de la Universidad Nacional de La Plata (UNLP). Actualmente es Investigador Asistente del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas de Argentina y miembro de la División Arqueología del Museo de La Plata. Se desempeña como Jefe de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Levantamiento Arqueológico de la FCNyM de la UNLP. Su trabajo se desarrolla en el campo de la arqueología andina. Sus proyectos de investigación abarcan temáticas variadas e interdisciplinarias vinculadas con la construcción social del paisaje, caminos antiguos, producción y uso de alfarería, paisaje sagrado, astronomía cultural, arquitectura, conservación, patrimonio, levantamiento topográfico, estadística aplicada a las ciencias sociales y sistemas de información geográfica (SIG). Correo electrónico: reinaldomoralejo@yahoo.com.ar.

BIBLIOGRAFÍA

González, A. R. 1966. Las ruinas del Shincal. En *Actas del Primer Congreso de Historia de Catamarca,* t. III, pp. 15-28. San Fernando del Valle de Catamarca: Junta de Estudios Históricos de Catamarca.

Hyslop, J. 1984. *The Inka Road System*. Nueva York: Institute of Andean Research, Academic Press.

Latour, B. 2008. *Reensamblar lo social: una introducción a la teoría del actor-red*. Buenos Aires: Ediciones Manantial.

Moralejo, R. A. 2011. *Los Inkas al sur del Valle de Hualfín: organización del espacio desde una perspectiva paisajística*. Tesis doctoral. La Plata: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/5242.

Raffino, R. A. 1995. Inka Road research and Almagro's Route between Argentina and Chile. *Tawantinsuyu* 1: 36-45.

Raffino, R. A., R. A. Moralejo & D. Gobbo. 2008. El dominio Inka en la Sierra de Zapata (NOA). *Investigaciones y Ensayos* 56: 309-332.

Ratto, N. 2015. Vivencias, acciones y resultados del quehacer arqueológico en el oeste de Tinogasta (Catamarca, Argentina). *Corpus. Archivos virtuales de la alteridad americana* 5/2. http://doi.org/10.4000/corpusarchivos.1504.

Strube Erdmann, L.

— 1958. La ruta de Don Diego de Almagro en su viaje de exploración a Chile. *Revista de la Universidad Nacional de Córdoba* 1: 269-293.

— 1963. *Vialidad imperial de los incas*. Serie Histórica 33. Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba.

Trombold, C. D. 1991. An introduction to the study of ancient New World road networks. En *Ancient Road Networks and Settlement Hierarchies in the New World*, ed. C. D. Trombold, pp. 1-10. Nueva York: Cambridge University Press.

Vitry, C. 2004. Propuesta metodológica para el registro de caminos con componentes Inkas. *Andes* 15: 213-250.

© 2018 ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA S2: 9-14. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH ADVANCE

EL ANÁLISIS DE IMAGEN COMO APORTACIÓN METODOLÓGICA AL ESTUDIO DE LAS CERÁMICAS PINTADAS DE LA PREHISTORIA RECIENTE: CASOS DE ESTUDIO DESDE EL SUDESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Image Analysis as a Methodological Contribution to the Study of Late Prehistory Painted Pottery: Case Studies from the Southeast of Iberian Peninsula

Alberto Dorado Alejos

Departamento de Prehistoria y Arqueología, Universidad de Granada, España
(doradoalejos@ugr.es)

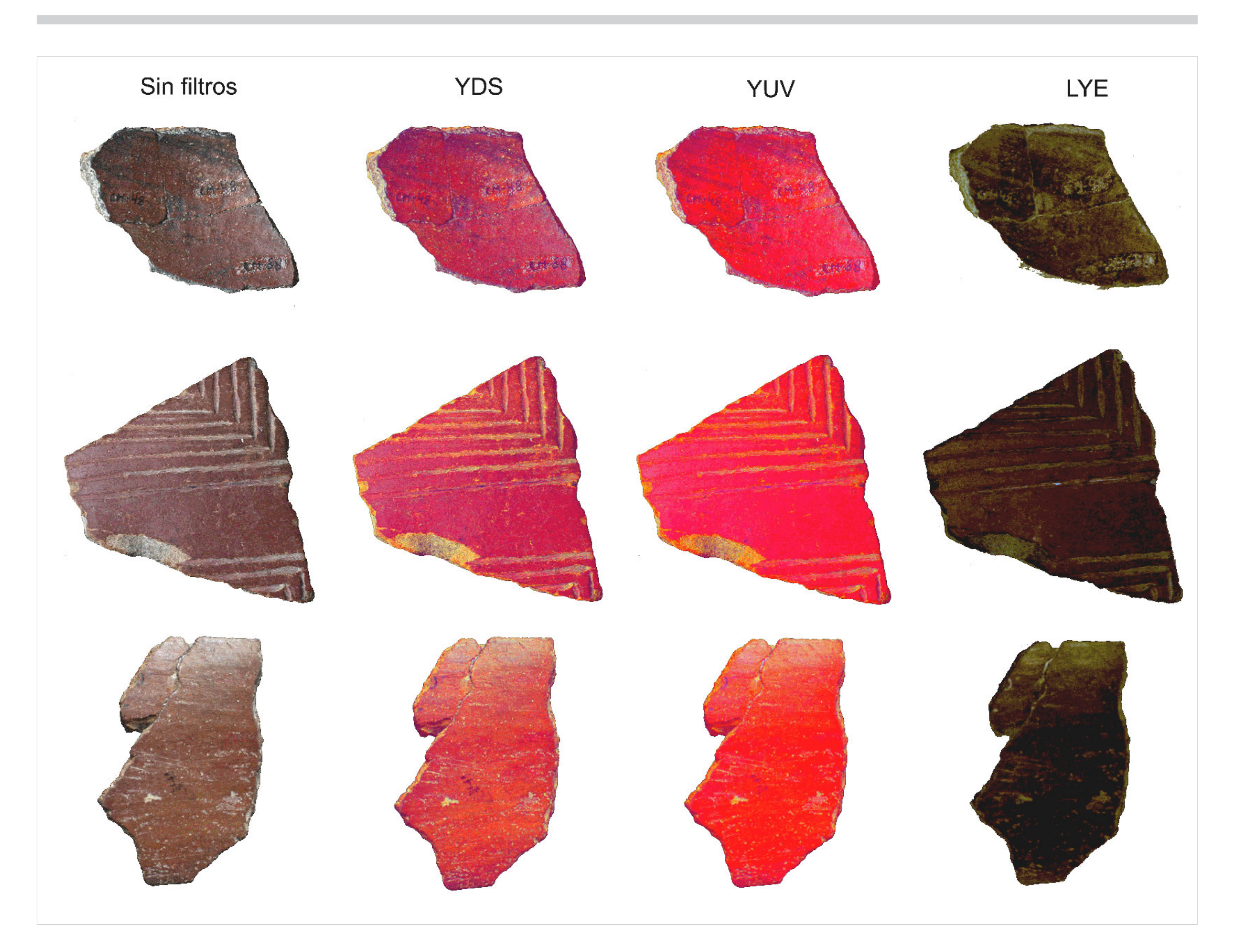


Figura 1. Filtros YDS, YUV y LYE aplicados sobre conjuntos neolíticos del sudeste de la península ibérica.

Recibido: 21-2-2018. Aceptado: 28-2-2018. Publicado: 7-3-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Sebastián Celestino Pérez & Alberto J. Lorrio Alvarado. English proofreading by C. Bashore. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. http://purl.org/aia/S202.

RESUMEN. *El presente trabajo tiene por objeto explorar metodológicamente la aplicación del análisis de imagen a cerámicas procedentes de contextos de la Prehistoria Reciente del sudeste de la península ibérica, un análisis cuyos resultados pueden aplicarse a conjuntos procedentes de otras áreas geográficas. Tradicionalmente, este tipo de técnicas había venido utilizándose en el marco de los estudios de pinturas rupestres o* paramentales, *pero su potencial ha llevado a plantear su aplicación sobre conjuntos cerámicos con el fin de aportar nuevos datos acerca de los procesos de producción vinculados a la ornamentación cerámica. De este modo, considero que los resultados extraídos pueden ser de gran ayuda a la hora de definir los trazos sobre las decoraciones realizadas a partir de pintura (p. ej., óxidos de hierro, hidróxidos de hierro, etc.), a través de la cual se configuran los distintos motivos iconográficos. Por lo tanto, la aplicación de esta técnica ha permitido definir de una manera más ajustada los motivos decorativos hallados en las distintas superficies analizadas.*

PALABRAS CLAVE. DStretch*; análisis de imagen; cerámica pintada; decoración; sudeste de la península ibérica.*

ABSTRACT. *The objective of this paper is to methodologically explore the application of image analysis to ceramics belonging to contexts from the Late Prehistory of Iberian Peninsula, an analysis whose results can be applied to other samples from different geographical areas. Traditionally, this kind of technique has been used in the framework of rock art paintings or architectural studies, but its potential has led us to apply it to pottery assemblies in order to provide new information regarding the production processes linked to ceramic decoration. Thereby, I consider that the results that have been obtained can be of great help in defining the painting strokes (e.g. iron oxides, iron hydroxides, etc.) through which the different iconographic motifs were configured. Therefore, the application of this technique has allowed us to define, in a more adjusted way, the decorative motifs found on the surface of the analyzed pottery.*

KEYWORDS. *DStretch; image analysis; painted pottery; decoration; southeast of Iberian Peninsula.*

INTRODUCCIÓN

La cerámica se constituye como uno de los artefactos más abundantes dentro del registro arqueológico, un hecho que ha propiciado su uso en la realización de series cronológicas relativas a través de los estudios tipológicos. Más recientemente, y como consecuencia de la inserción de nuevos métodos y técnicas de análisis aplicados al registro arqueológico, la cerámica continúa aportando nuevos datos acerca de los cambios tecnológicos acaecidos en el decurso de la ocupación de un asentamiento, la movilidad poblacional, el contacto cultural o procesos de hibridación, por ejemplo. De este modo, las nuevas posiciones teóricas están aportando interesantes datos acerca del significado de los patrones y motivos decorativos realizados sobre estos soportes, entendiendo que dichos modelos podrían estar remitiéndonos a identidades culturales muy bien definidas (Gosselain 2011) y cuyos *gestos* podrían responder a distintas tradiciones alfareras (Harrison 1984; Álvarez-Sanchís 2010; Padilla & Dorado 2017; Dorado *et al.* 2018).

Aun siendo la cerámica un elemento mayoritario dentro del registro arqueológico, esta no se encuentra exenta de alteraciones *posdeposicionales* propias de cualquier artefacto/*ecofacto* que se encuentre en el trascurso de una excavación. Unas alteraciones que impiden observar con plenitud las características de decoraciones realizadas a partir de la incisión, la excisión o la impresión; siendo estas alteraciones mayores aún en los casos en que las decoraciones se realizan a partir de pinturas, engobes o almagra. Por ello, el presente trabajo tiene como objeto aplicar nuevos métodos de análisis de imagen, como el *DStretch*®, para la identificación de los motivos decorativos realizados sobre cerámica arqueológica procedente de contextos de la Prehistoria Reciente del sudeste de la península ibérica. El fin perseguido es evaluar su aplicación sistemática en los estudios cerámicos así como determinar las problemáticas que puedan surgir derivadas de las variaciones tonales de las superficies cerámicas.

A pesar de que este método se ha generalizado en la realización de trabajos referidos al arte rupestre (p. ej., Fernández Ruiz 2009; Herrera 2009) o las pinturas murales (Evans & Mourad 2018), su uso aún es residual en los estudios cerámicos (Honeycutt 2015) o se ha puesto en práctica con fines muy diferentes a los aquí propuestos (Lahlil *et al.* 2013). Es por este motivo por el que considero que el presente trabajo abre nuevas vías para el estudio de la cerámica arqueológica y permite

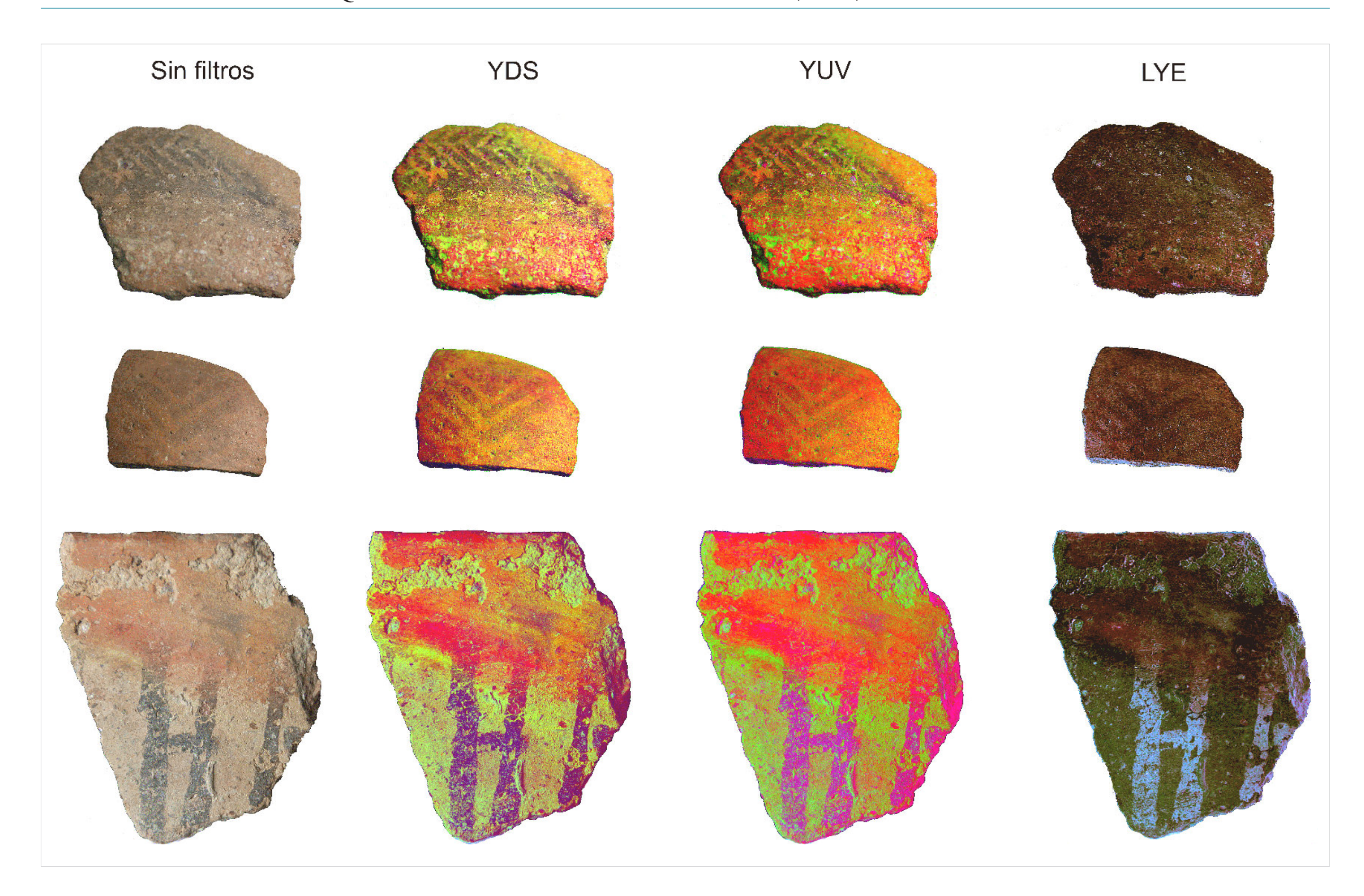


Figura 2. Selección de cerámica de la Edad del Cobre a la que se han aplicado los filtros YDS, YUV y LYE.

una mayor resolución en la identificación de los patrones de producción cerámicos que se refieren a las técnicas decorativas.

METODOLOGÍA

El programa utilizado para el presente estudio ha sido desarrollado por Gary Hein como *plugin* para el programa *ImageJ*, el cual puede descargarse de la página web oficial del sitio en modo de prueba. Para el desarrollo del presente trabajo se han realizado fotografías de gran resolución sobre material cerámico procedente de yacimientos neolíticos (Cueva de Malalmuerzo y Cueva de la Carigüela), Edad del Cobre (Las Pilas y Terrera Ventura), Bronce Final del Sudeste (Cerro del Real, Cerro de la Encina y Cerro de los Infantes) y fase Protoibérica (Cerro de los Infantes). Estas fotografías fueron tomadas con luz natural sobre un soporte de cristal con el fin de eliminar las sombras para facilitar su posterior procesamiento y suprimir el mayor ruido posible. Asimismo, se evitó el uso de luces artificiales o filtros ópticos que pudieran de algún modo provocar interferencias derivadas de la exposición y alterar los resultados finales. Por último, los montajes cerámicos fueron realizados con el programa *Photoshop*® de *Adobe*, manteniendo siempre el archivo original de la cámara *Canon EOS 1300D*.

Respecto al procesamiento de las imágenes, gracias a la fácil interfaz de que dispone *DStretch*®, los cambios en la saturación, el color o el contraste pueden realizarse de una manera rápida y comprobando los resultados obtenidos en cada caso al instante, ajustando la imagen según las características del soporte (oxidante, reductor o mixto).

RESULTADOS OBTENIDOS

La aplicación de esta técnica sobre los distintos conjuntos ha permitido una mejor identificación y lectura de las decoraciones localizadas en las superficies cerámicas. No obstante, en el presente estudio únicamente se muestran los resultados adquiridos a partir de los filtros YDS, YUV y LYE, por ser estos los que a mi parecer han reportado los mejores resultados. Así pues, atendiendo al caso de las producciones neolíticas (fig. 1), se observa con filtro YDS una mejor definición de las

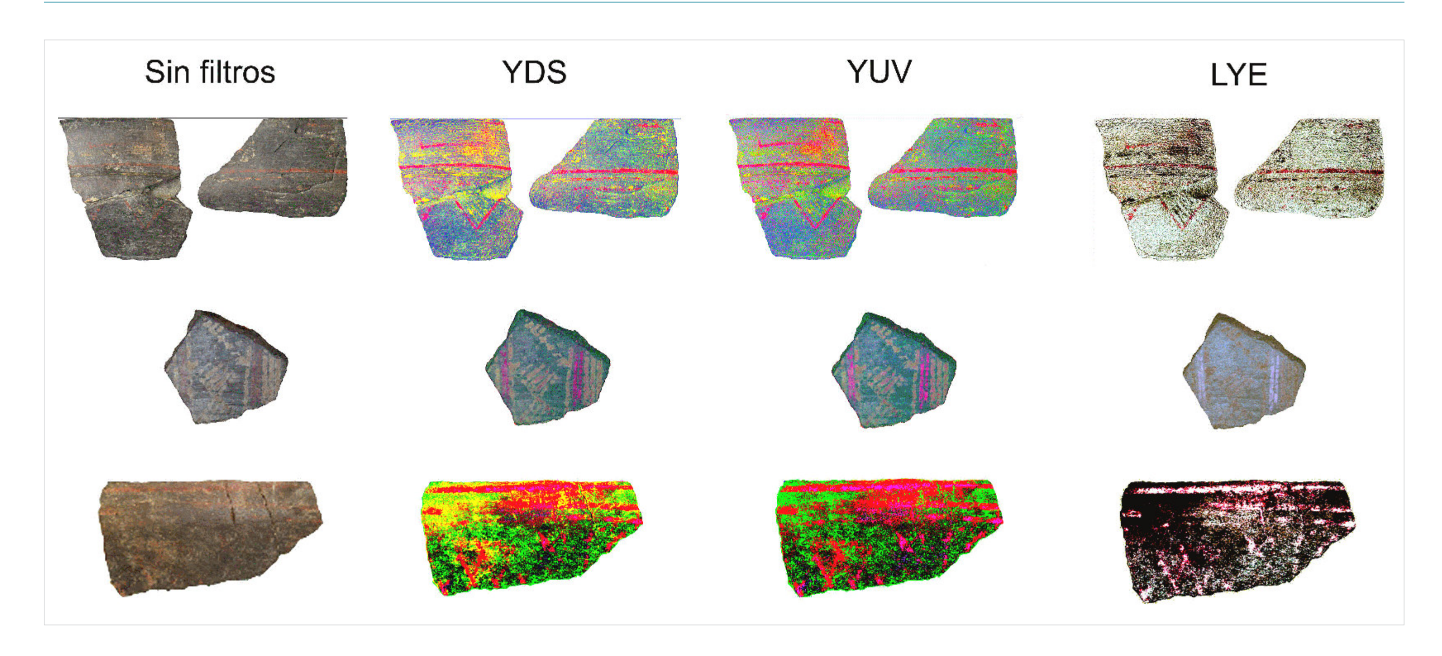


Figura 3. Filtros YDS, YUV y LYE aplicados sobre fragmentos del Bronce Final del Sudeste con decoración pintada.

zonas sobre las que se ha aplicado el mineral de hierro, si bien se aprecian trazas que corresponden a la dirección en que este se ha aplicado, siendo más visible en el filtro YUV para el primer caso. Por el contrario, los resultados obtenidos aplicando el filtro LYE son menores, no reportándonos nueva información que remita a trazas de producción o la aplicación de la decoración.

Para el caso de las decoraciones realizadas sobre superficies de vasijas procedentes de contextos de la Edad del Cobre, las decoraciones se hacen más evidentes en aquellos casos en que se aplican pinturas (serie 3), no observándose mejoras en el primer y segundo caso (fig. 2). Por otro lado, se han podido observar, a través del filtro LYE, trazas de producción que refieren los tratamientos de superficie que, para el resto de casos, no han podido documentarse a través de la fotografía convencional o el empleo de los filtros YDS y YUV.

La aplicación de este método ha reportado los mejores resultados sobre piezas del Bronce Final del Sudeste. Para este conjunto se ha podido recuperar el trazo de los motivos casi por completo, a pesar de la pérdida sufrida como consecuencia de las alteraciones *posdeposicionales* (fig. 3). Así, para el primer y el segundo caso, se observa la aplicación de dos pigmentos diferentes: rojo y amarillo, que pueden corresponderse con el uso de distintos minerales en la elaboración del pigmento. Asimismo, se ha podido determinar, en el primer caso, la aplicación de pintura roja formando una metopa bajo el borde y el relleno de líneas oblicuas con pigmento amarillo de los triángulos situados bajo la carena. En el segundo caso, se ha podido observar de una forma más nítida la aplicación de bandas realizadas con pigmento rojo y su posible aplicación sobre los rombos rellenos de líneas oblicuas que forman el motivo central. En el tercero, se ha podido recuperar la decoración enrejada situada bajo la carena, la cual no podía observarse a través de la fotografía convencional.

Por último, en el marco de las producciones protoibéricas, los resultados han permitido observar con mayor nitidez las trazas del pincel dejadas por el alfarero durante la producción de los contenedores (fig. 4). Asimismo, se aprecia una serie de líneas situadas en torno a las bandas horizontales que conforman la decoración principal de las piezas, marcas previas a la aplicación de la pintura —a modo de preforma— en las que posteriormente se va a desarrollar la decoración, como muestra la segunda serie. Este dato es de especial relevancia, ya que aún no habría sido señalado en el marco de la producción alfarera para este momento cronocultural del sudeste de la península ibérica.

CONSIDERACIONES FINALES

Por lo tanto, los resultados obtenidos a través del presente estudio permiten señalar una serie de consideraciones en torno a su aplicación sobre conjuntos cerámicos. Así, en primer lugar, el uso de esta técnica permite una mejor lectura de los trazos seguidos por los alfareros en la realización de la decoración pintada, de modo que la pérdida parcial del pigmento como consecuencia de alteraciones *posdeposicionales* puede

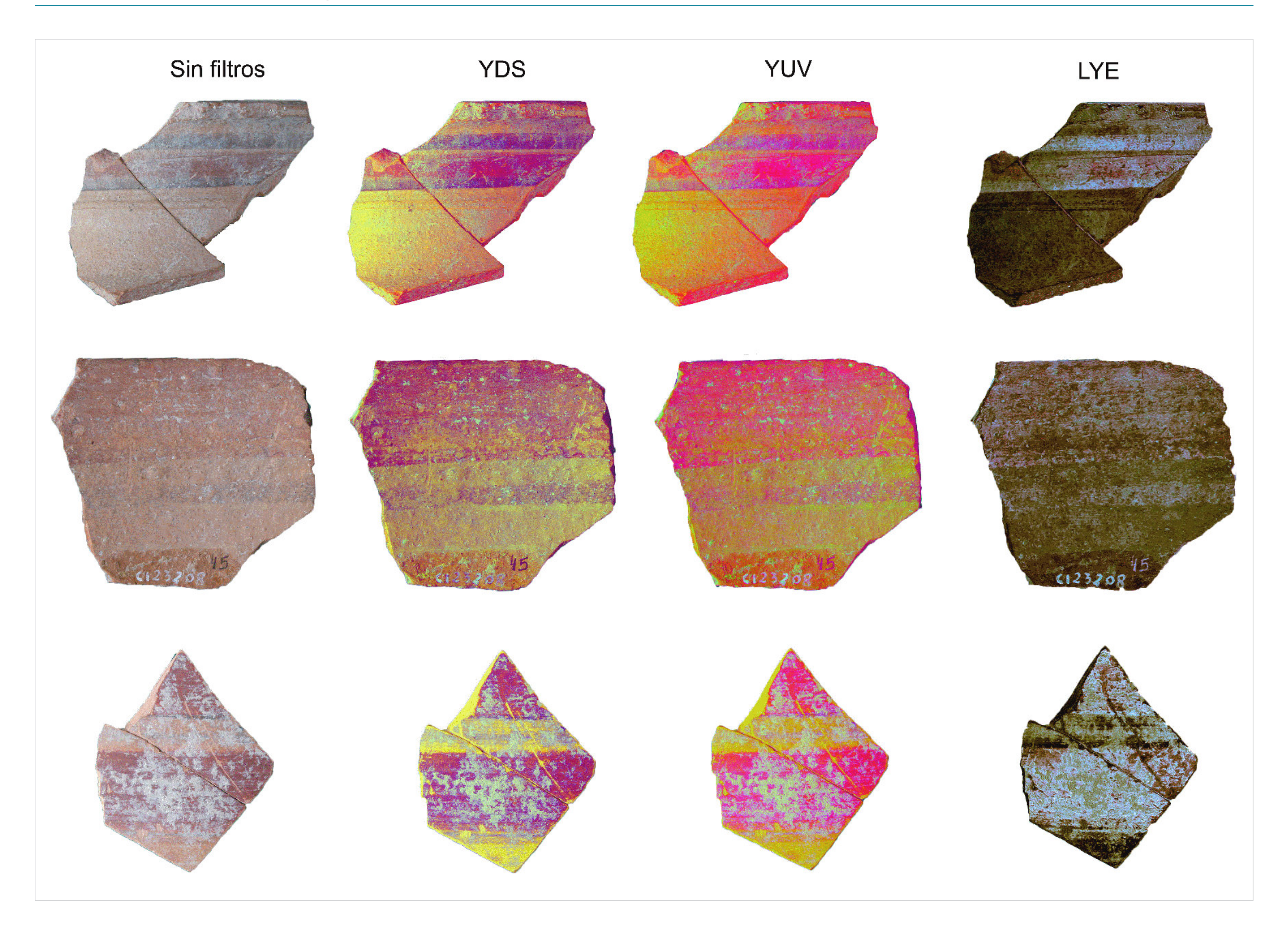


Figura 4. Conjuntos protoibéricos seleccionados para su análisis mediante los filtros YDS, YUV y LYE.

observarse de forma más nítida y permite seguir el trazado original del mismo.

En segundo lugar, se han podido identificar los trazos y marcas como consecuencia del uso de herramientas (pinceles) para su ejecución, especialmente en aquella cerámica adscrita a la fase Protoibérica, algo que, por otro lado, no siempre se hace evidente, aun cuando las alteraciones *posdeposicionales* no han afectado gravemente a la decoración. A ello hemos de añadir la identificación de marcas previas a la realización de la decoración, un aspecto obviado hasta el momento en el estudio de las secuencias de producción cerámica para este ámbito geográfico.

Por último, se trata de una metodología apta para la identificación de las trazas de producción a través de la fotografía convencional, como muestra la primera serie de cerámica neolítica, o para determinar el gesto técnico utilizado en la aplicación de la pintura. Es, pues, una técnica que podría ayudar a revelar nuevas claves en torno a la producción alfarera; si bien, lo que se muestra en el presente trabajo son resultados preliminares de un estudio más amplio que se hará extensible a todas aquellas producciones cerámicas susceptibles de contener decoraciones realizadas mediante aplicación de pintura en el marco de la Prehistoria Reciente del sudeste de la península ibérica.

Agradecimientos

El presente estudio ha sido realizado en el marco de los proyectos *Dieta y Movilidad en la Prehistoria Reciente de Andalucía. Un estudio de la jerarquización social a partir del registro funerario* (P12-HUM-1510), financiado por la Consejería de Economía, Innovación, Ciencia y Empleo de la Junta de Andalucía, y *Estrategias agropecuarias y consumo en la Edad del Bronce del Sur de la Península Ibérica. Análisis de Plantas, Animales y Restos Humanos* (HAR2016-80057-P), financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Sanchís, J. R. 2010. La cerámica con decoración a peine, de 'fósil guía' a indicador de etnicidad. En *De la Región Vaccea a la Arqueología Vaccea*, eds. F. Romero & C. Sanz, pp. 293-318. Vaccea Monografías 4. Valladolid: Universidad de Valladolid.

Dorado Alejos, A., F. Molina González, J. A. Cámara Serrano & J. Gámiz Caro. 2018. La cerámica campaniforme del Cerro de la Encina (Monachil, Granada). Nuevas aportaciones al complejo cultural del Sudeste. En *Sinos e Vasos. Junto ao océano e mais longe. Aspectos da presença campaniforme na Península Ibérica*. En prensa.

Evans, L. & A. L. Mourad. 2018. DStretch® and Egyptian tomb paintings: A case study from Beni Hassan. *Journal of Archaeological Science: Reports* 18: 78-84.

Fernández Ruiz, M. 2009. El núcleo rupestre de Sierra Harana (Granada). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología de la Universidad de Granada* 19: 289-306.

Gosselain, O. P. 2011. Pourquoi le décorer? Quelques observations sur le décor céramique en Afrique. *Azania: Archaeological Research in Africa* 46/1: 3-19.

Harrison, R. 1984. Beaker cultures of Iberia. France and the West Mediterranean Islands. En *L'âge du Cuivre Européen. Civilisation à vases campaniformes*, ed. J. Guilaine, pp. 187-207. Paris: CNRS-CRPT.

Herrera Maldonado, D. 2009. Analysis of the rock art feline painting in Cueva de la Malinche, Hidalgo, Mexico. *American Indian Rock Art* 35: 171-183.

Honeycutt, L. 2015. Motifs 1-9 at Two Early Basketmaker III Sites in New Mexico. *Pottery Southwest* 31/3: 2-17.

Lahlil, S., W. Li & J. Ming Xu. 2013. Crack patterns morphology of ancient Chinese wares. *The Old Potter's Almanack* 18/1: 1-9.

Padilla Fernández, J. J. & A. Dorado Alejos. 2017. Lo que la cerámica esconde: continuidad y cambio social a finales del Bronce y comienzos de la Edad del Hierro en el castro de las Cogotas (Cardeñosa, Ávila). *Complutum* 28/1: 107-139.

© 2018 ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA S2: 15-18. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH NOTE

LESLIE A. WHITE Y LA MEDICIÓN OBJETIVA DEL CAMBIO CULTURAL DE LA HUMANIDAD

Leslie A. White and the Objective Measurement of Human Culture Change

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratorio de Arqueología Teórica, Graus, ES-AR
(arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *Esta breve comunicación arroja luz sobre una cuestión tan fundamental como la medición objetiva del cambio cultural de la humanidad a través del registro funerario. Aunque son numerosas las evidencias materiales que confirman la significatividad y fiabilidad de la técnica cuantitativa empleada para medir el avance o retroceso de las sociedades antiguas, aquí solo se muestran los datos de la serie temporal proveniente de la cuenca del río Balsas, México, representativa de la Mesoamérica prehispánica.*

PALABRAS CLAVE. *Leslie A. White; medición objetiva; cambio cultural; humanidad.*

ABSTRACT. *This brief communication sheds light on the fundamental question of the objective measurement of human culture change through the mortuary record. Although there are abundant material evidence that confirms the significance and reliability of the quantitative technique used to measure the advancement or retreat of ancient societies, only the time series data from the basin of the Balsas River, Mexico, representative of pre-Hispanic Mesoamerica, are shown here.*

KEYWORDS. *Leslie A. White; objective measurement; human; culture change.*

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta breve comunicación científica es dar a conocer el más reciente logro de la *arqueología de los fenómenos sociales* (Izquierdo-Egea 2015a, 2015b, 2016a, 2016b, 2016c, 2017a, 2017b). Se trata de una técnica cuantitativa capaz de medir el cambio cultural (avance o retroceso material) de las sociedades antiguas a través de su registro funerario. Probada con éxito en numerosos casos, aquí solo se exponen, por limitaciones de espacio, los resultados provenientes de una serie temporal representativa de la Mesoamérica prehispánica. La célebre fórmula de Leslie A. White (1943), puesta de moda recientemente por Ian Morris (2013), inspiró este hallazgo.

LA ECUACIÓN DE LESLIE A. WHITE

La famosa ecuación propuesta por Leslie A. White (1943) simplifica la evolución cultural de la humanidad (C) reduciéndola a una relación directa con la energía disponible (E) y la tecnología desarrollada (T).

$$C = E \times T \tag{1}$$

Esta expresión matemática encuentra una adaptación más coherente en la *arqueología de los fenómenos sociales* gracias a la significatividad detectada cuando se contrasta empíricamente con las evidencias materiales que proporciona el registro funerario, fuente de datos de primer orden sobre la economía de las sociedades del

Recibido: 7-3-2018. Aceptado: 14-3-2018. Publicado: 21-3-2018.
Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Rachel Egan.

pasado. Esta nueva herramienta estadística nos permite observar, a través de los ajuares u ofrendas que acompañaron a nuestros antepasados, un fenómeno tan trascendental como es el avance o retroceso que experimenta una civilización en función de otros parámetros sociales. El nuevo índice obtenido se bautiza como iW en honor a Leslie A. White y esta es su ecuación:

$$i\,W = i\,A \cdot i\,R \qquad (2)$$

En (2), iA e iR son los índices de variación temporal del nivel de recursos disponibles y la riqueza relativa, respectivamente. El primero de ellos (iA_t) se determina dividiendo el valor del parámetro en un momento dado (A_t) por su valor en el momento precedente (A_{t-1}):

$$i\,A_t = \frac{A_t}{A_{t-1}} \qquad (3)$$

Por su parte, el segundo índice (iR_t) se calcula dividiendo la riqueza relativa de un periodo dado (R_t) por la del periodo anterior (R_{t-1}):

$$i\,R_t = \frac{R_t}{R_{t-1}} \qquad (4)$$

El razonamiento que condujo a transformar la fórmula (1) en la (2) es el siguiente: si la energía es el motor de la tecnología, los recursos lo son de la economía (iR = iE). Y al comprobarlo empíricamente se confirmó la certeza de esa aseveración.

La nueva expresión matemática nos dice que el cambio (avance o retroceso) de una civilización se produce cuando el producto de las variaciones temporales de dos parámetros (recursos disponibles y actividad económica) supera un umbral definido por un valor para iW claramente superior a la unidad. Es decir, hay cambio cultural cuando iW > 1. Se produce entonces un avance o evolución. En cambio, si iW < 1, tenemos un retroceso (involución) y, finalmente, cuando iW = 1, no hay cambio y se da una situación de equilibrio.

La ecuación (2) parece tener mucho más sentido que la original de White, especialmente para las ciencias sociales que, como la arqueología, estudian el pasado de la humanidad. Además, ha sido probada con éxito a través de numerosas series temporales correspondientes al registro funerario de civilizaciones antiguas de varios continentes (Europa, Asia, América), siguiendo un fructífero enfoque intercultural integrado por argáricos, fenicios, griegos, íberos, celtíberos, galos, romanos y mesoamericanos prehispánicos.

La nueva expresión matemática resultante del contexto arqueológico da pie a modificar la ley de la evolución cultural de la humanidad definida por White (Netting 1993) en otros términos: las sociedades avanzan o retroceden cuando la variación temporal de los recursos disponibles y la riqueza relativa superan claramente un umbral (iW > 1). En otras palabras, ese salto cualitativo denominado *cambio cultural* se produce cuando el aprovechamiento de los recursos alcanza un nivel de eficiencia capaz de permitir un desarrollo elevado de la economía.

MIDIENDO EL AVANCE O RETROCESO DE LAS SOCIEDADES ANTIGUAS A TRAVÉS DEL REGISTRO FUNERARIO

La tabla 1 muestra los resultados de los cálculos, parte de los cuales fueron avanzados en estudios anteriores (Izquierdo-Egea 2014, 2016a) basados en los datos publicados por R. Maldonado (1980).[1] Sirven para probar la gran utilidad científica de la nueva técnica estadística cuando se aplica el índice iW a la serie proveniente de la cuenca del río Balsas, México, la cual cubre buena parte de la escala temporal de la Mesoamérica prehispánica. Además, otros registros más cortos, como el de los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) o el del mismísimo Monte Albán (Oaxaca, México), confirman las tendencias observadas en la cuenca del Balsas, en especial durante el periodo Clásico Tardío, coincidente con el colapso de las grandes civilizaciones mesoamericanas.

El gran cambio cultural del Preclásico Tardío (iW = 889.81) se corresponde con una floreciente etapa económica (Rr) que sienta las bases de la civilización del periodo posterior. Es un tiempo de transformaciones no exentas de tensiones sociales como indica el gran aumento de la desigualdad entre los individuos (D).

Por su parte, el Clásico Temprano experimenta un gran crecimiento de la población (P), los recursos dis-

[1] La periodización mesoamericana empleada se fundamenta en las fechas propuestas por Maldonado (1980: 180), adaptadas al marco cronológico tradicional (López Austin & López Luján 2000): Preclásico Medio (*c.* 1200-400 a. C.), Preclásico Tardío (*c.* 400 a. C.-150/200 d. C.), Clásico Temprano (*c.* 150/200-650 d. C.), Clásico Tardío (*c.* 650-900 d. C.), Posclásico Temprano (*c.* 900-1200 d. C.), Posclásico Tardío (*c.* 1200-1520 d. C.).

Tabla 1. Parámetros sociales de la serie cronológica prehispánica proveniente de la cuenca del río Balsas, México.

Periodo	Rr	D	C	P	A	iRr	iD	iC	iP	iA	iW
Preclásico Medio	3,34	77,38	23,17	6	0,26						
Preclásico Tardío	150,68	176,99	1,17	6	5,11	45,1138	2,2873	0,0507	1,0000	19,7237	**889,81**
Clásico Temprano	315,26	52,32	0,17	16	96,41	5,5793	0,2956	0,1413	2,6667	18,8740	**39,49**
Clásico Tardío	**152,73**	**86,78**	**0,57**	**16**	**28,16**	**0,4845**	**1,6586**	**3,4237**	**1,0000**	**0,2921**	0,14
Posclásico Temprano	179,13	95,74	0,53	39	72,97	2,8588	1,1032	0,9407	2,4375	2,5913	**3,04**
Posclásico Tardío	260,32	77,56	0,30	9	30,21	0,3354	0,8101	0,5574	0,2308	0,4140	0,60

Rr: riqueza relativa; D: desigualdad social; C: conflictividad social; P: población representada; A: nivel de recursos disponibles; iRr: índice de riqueza relativa; iD: índice de desigualdad social; iC: índice de conflictividad social; iP: índice de población representada; iA: índice del nivel de recursos disponibles; iW: índice de White.

ponibles para sostenerla (A) y la actividad económica (Rr), en medio de un clima social favorable propiciado por la drástica reducción de la desigualdad (D) y la conflictividad (C). Todo lo cual impulsa otro destacado cambio cultural (iW = 39,49).

En cambio, el Clásico Tardío refleja materialmente el colapso de las civilizaciones mesoamericanas clásicas. Así lo indica una serie de parámetros fundamentales: el destacado descenso de la actividad económica unido a la acusada caída del nivel de recursos disponibles y el aumento de la desigualdad social que genera un marcado ambiente de conflictividad. Todo ello permite entender el retroceso que ahora sufre la civilización mesoamericana (iW = 0.14).

Durante el Posclásico Temprano se registra una ligerísima recuperación de la economía, si bien la conflictividad sigue siendo similar a la del periodo anterior y aumenta la desigualdad social. A pesar de ello, crecen sensiblemente tanto los recursos disponibles como la población y se detecta un cambio cultural favorable aunque de reducidas dimensiones (iW = 3.04).

Finalmente, el Posclásico Tardío acusa una nueva involución material y cultural (iW = 0.60) cuya magnitud es inferior a la del retroceso registrado en el Clásico Tardío. Y ello tiene lugar a pesar de la paradójica prosperidad económica de un periodo que sufre un fortísimo descenso del nivel de recursos disponibles y la población representada, además de una reducción de la desigualdad y la conflictividad.

CONCLUSIONES

Como se ha visto, la variación temporal del índice iW permite medir el cambio material y cultural de las sociedades antiguas a través de su registro funerario. Por limitaciones de extensión, solo se aporta una de las numerosas evidencias disponibles: la serie temporal proveniente de la cuenca del río Balsas, México, representativa de la Mesoamérica prehispánica; la cual permite efectuar inferencias tan relevantes como las que siguen.

1. El cambio cultural de una civilización es consecuencia de un cambio material dependiente de la variación temporal de los recursos disponibles y la actividad económica desarrollada a partir de los mismos.

2. Si el índice empleado para medir dicho cambio cultural supera de forma notoria el umbral establecido (iW > 1), estaremos observando el avance (evolución o desarrollo) de una sociedad en un periodo concreto de su pasado. En la Mesoamérica prehispánica se puede apreciar claramente durante el Preclásico Tardío (iW = 889.81), momento en que se produce un gran avance material de la civilización que eclosiona a lo largo del Clásico Temprano (iW = 39.49), etapa que, además, registra el segundo mayor cambio cultural de la serie. El Posclásico Temprano también documenta una ligera evolución material (iW = 3.04).

3. En cambio, cuando iW < 1, asistimos a un retroceso (involución) detectado durante el Clásico Tardío y el Posclásico Tardío en el caso estudiado.

4. Las situaciones de equilibrio donde iW = 1 (o muestra una clara tendencia hacia ese valor), no generan cambios materiales y culturales. Sin embargo, no se detectan en el registro funerario que representa a la Mesoamérica prehispánica.

Si bien el incremento del índice iW comporta un salto cualitativo e implica un avance material y un cambio cultural relevante en la evolución de una sociedad, obviamente, el aprovechamiento eficiente de los recursos disponibles es un factor clave a tener en cuenta y contribuye de forma decisiva al desarrollo material de las sociedades humanas.

Reflexión final

Hay que seguir abundando en esta nueva y prometedora línea de investigación de la *arqueología de los fenómenos sociales*, capaz de aportar grandes logros teóricos contrastables empíricamente.

Agradecimientos

Al Dr. Juan César Flores (2015), físico del Instituto de Alta Investigación, Universidad de Tarapacá (Arica, Chile), por la fructífera correspondencia electrónica que mantuvimos, a partir de la cual desarrollé investigaciones tan interesantes como la presente y otras que pronto verán la luz.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Flores, J. C. 2015. A phase-transition model for the rise and collapse of ancient civilizations: A pre-ceramic Andean case study. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 440: 155-160.

Izquierdo-Egea, P.

— 2014. Fluctuaciones económicas prehispánicas en la cuenca del río Balsas, México. *Arqueología Iberoamericana* 23: 3-30. http://purl.org/aia/231.

— 2015a. Una técnica estadística para medir la conflictividad social a través del registro arqueológico. *Arqueología Iberoamericana* 25: 5-18. http://purl.org/aia/251.

— 2015b. El colapso del Clásico Tardío entre los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 27: 12-32. http://purl.org/aia/272.

— 2016a. Calculando el nivel de recursos disponibles a partir del registro funerario mesoamericano. *Arqueología Iberoamericana* 29: 62-67. http://purl.org/aia/2910.

— 2016b. Midiendo las fluctuaciones de la economía argárica a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 30: 77-90. http://purl.org/aia/309.

— 2016c. Monte Albán y el colapso clásico según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 32: 52-60. http://purl.org/aia/327.

— 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. http://purl.org/aa/03.

— 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. http://purl.org/aia/3612.

López Austin, A. & L. López Luján. 2000. La periodización de la historia mesoamericana. *Arqueología Mexicana* 8/43: 14-23.

Maldonado Cárdenas, R. 1980. *Ofrendas asociadas a entierros del Infiernillo en el Balsas. Estudio y experimentación con tres métodos de taxonomía numérica*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Morris, I. 2013. *The Measure of Civilization: How Social Development Decides the Fate of Nations*. Princeton: Princeton University Press.

Netting, R. M. 1993. *Smallholders, Householders: Farm Families and the Ecology of Intensive, Sustainable Agriculture*. Stanford: Stanford University Press.

White, L. A. 1943. Energy and the evolution of culture. *American Anthropologist* 45/3: 335-356.

© 2018 ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA S2: 19-22. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH NOTE

NUEVOS APORTES AL CONOCIMIENTO DEL *QHAPAQ ÑAN*: DETECCIÓN Y REGISTRO DEL CAMINO INCA MÁS ANCHO AL SUR DEL *KOLLASUYU* (CHILECITO, LA RIOJA, ARGENTINA)

New Contributions to the Knowledge of Qhapaq Ñan: Discovery and Documentation of the Widest Inca Road South of Kollasuyu (Chilecito, La Rioja, Argentina)

Sergio Martín

Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano (INAPL), Argentina
(smartinarque@gmail.com)

RESUMEN. *En esta nota se comunican los resultados de prospecciones realizadas al norte del sitio Tambería del Inca (Departamento Chilecito, Provincia de La Rioja). Las investigaciones permitieron detectar y registrar un nuevo tramo del* Qhapaq Ñan *con una calzada de 12 metros, que lo convierte en el camino inca más ancho ubicado al sur del* Kollasuyu.

PALABRAS CLAVE. *Incas;* Qhapaq Ñan*; Tambería del Inca; Sierra de Famatina.*

ABSTRACT. *This report discusses the survey results in the northern sector of the Tamberia del Inca archaeological site (Chilecito Department, La Rioja Province). The archaeological investigation allowed the discovery and documentation of a new section of the Qhapaq Ñan which has a 12 meter wide roadway, now the widest Inca Road south of Kollasuyu.*

KEYWORDS. *Incas; Qhapaq Ñan; Tamberia del Inca; Famatina mountain range.*

INTRODUCCIÓN

La nominación del *Qhapaq Ñan* o camino principal andino como Patrimonio Cultural de la Humanidad por la UNESCO ha incrementado en la última década los estudios arqueológicos de los caminos en los andes, aportando nuevas perspectivas científicas y patrimoniales en distintas latitudes de Latinoamérica (Carretero *et al.* 2017; Moralejo 2018; entre otros).

Uno de estos casos se presenta en la Sierra de Famatina, al noroeste de la provincia de La Rioja (Argentina), donde los caminos incas han sido construidos con anchos máximos excepcionales que adquieren una singular importancia si consideramos que la vialidad imperial al sur de Bolivia fue dimensionada con anchos que no sobrepasaron los 5 m (Hyslop 2015: 414). El objeto de esta nota es reportar la detección de un nuevo tramo del camino principal andino (fig. 1a), que con 12 m de ancho conecta el sitio Tambería del Inca en el Departamento Chilecito con las márgenes del río Capayán, en el valle de Famatina (fig. 1b).

EL *QHAPAQ ÑAN* EN TAMBERÍA DEL INCA: METODOLOGÍA Y REGISTROS ACTUALES

La presencia del *Qhapaq Ñan* en el área carecía de precisión y su ubicación exacta no estaba definida. A raíz de esto, en el año 2017 realizamos prospecciones hacia el norte del sitio, donde se logró detectar un segmento de 16 km lineales de camino inca.

Recibido: 15-3-2018. Aceptado: 20-3-2018. Publicado: 25-3-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. Endorsed by Joaquín R. Bárcena & Ramiro Matos. English proofreading by Daryn Reyman-Lock & Bárbara Mazza. Arqueol. Iberoam. Open Access Journal. http://purl.org/aia/S204.

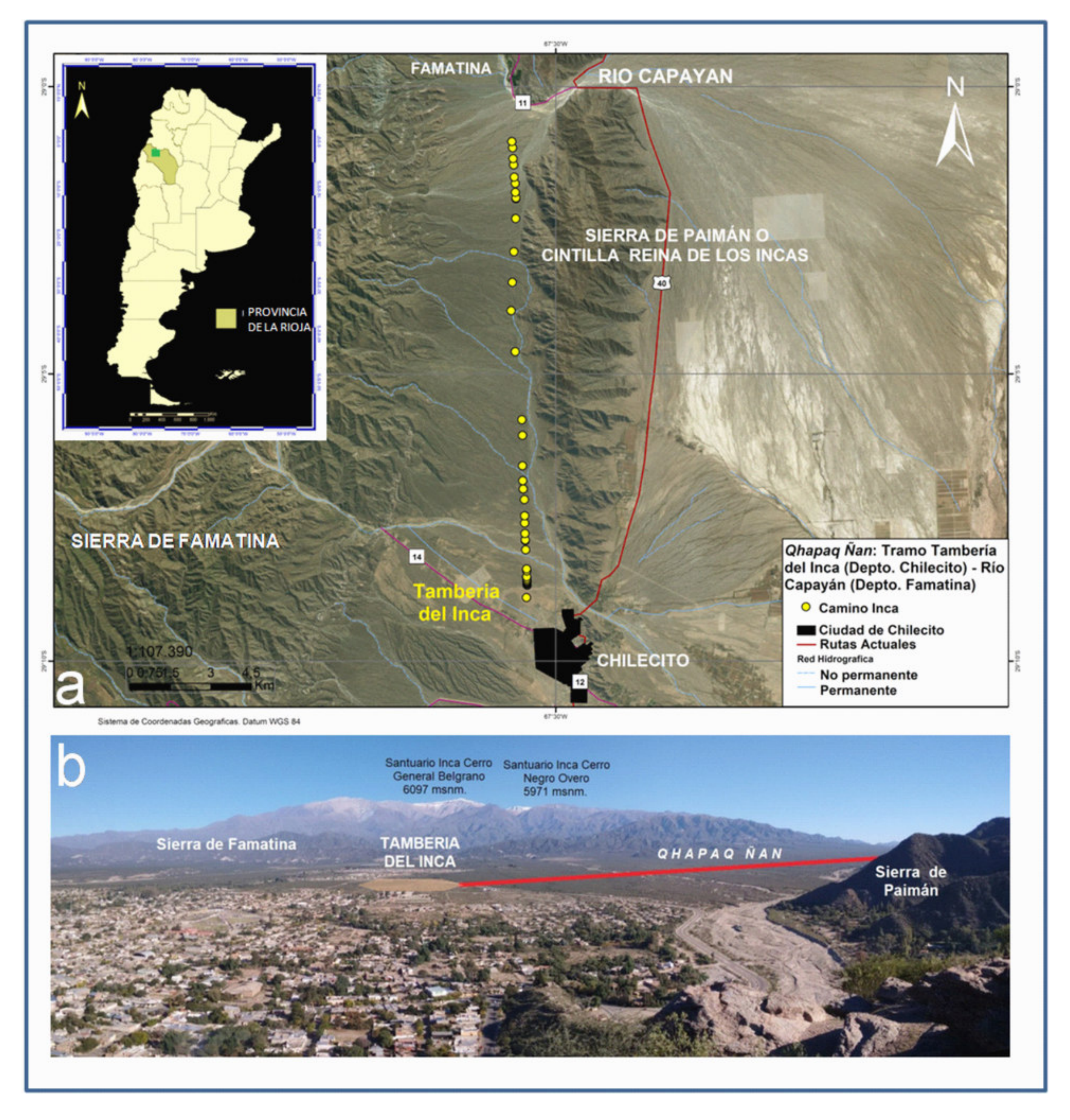


Figura 1. a) Tramo de camino inca detectado y georreferenciado entre Tambería del Inca y el río Capayán; b) ubicación del sitio Tambería del Inca y el derrotero del *Qhapaq Ñan* visto desde la Sierra de Paimán en la ciudad de Chilecito.

La exploración se inició con la demarcación del centro geográfico de Tambería en la plataforma ceremonial o *ushnu*.

Siguiendo el norte magnético con brújula y GPS, se ubicó en un sector externo de la muralla perimetral una abertura de 12 m, delimitada por muros de piedra que marcaban el ingreso/egreso del *incañan*; 300 metros más adelante, en la misma dirección, registramos los restos de una traza formal de camino despejado y amojonado con orientación sur-norte y una ligera desviación de 1° hacia el oeste. El ancho del camino se mantiene en 12 m a lo largo de casi todo el tramo (fig. 2a), aunque en algunos segmentos alcanza los 14 m (fig. 2b). Solo en un pequeño sector de casi 100 m, la geomorfología y la proximidad a la formación de la Sierra de Paimán lo hacen desviarse transitoriamente de su rumbo y reducirse a 5 m, para luego continuar con la anchura y dirección mencionada.

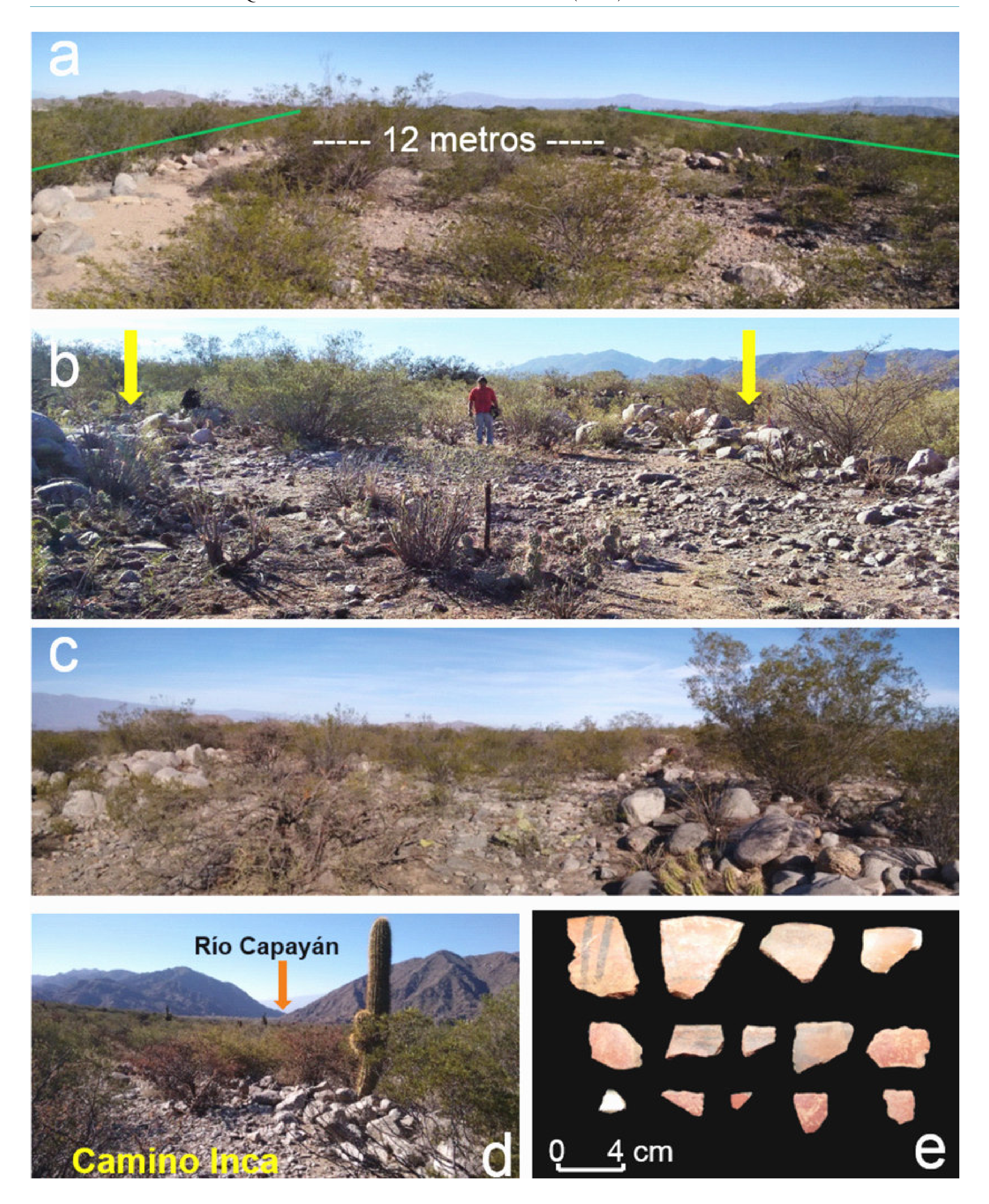


Figura 2. a) Camino despejado y amojonado de 12 m de ancho (vista hacia el sur); b) sector de camino despejado y amojonado con ancho de 14 m (vista hacia el norte); c) bordes de la calzada del camino inca con apilamientos de más de 1 m de ancho; d) borde derecho de la calzada del camino inca en el área del río Capayán (Departamento Famatina); e) muestra de fragmentos de artefactos cerámicos incas recolectados en el tramo prospectado.

La calzada está delimitada por hileras de piedras de tamaños medianos y grandes preferentemente, en algunos casos de hasta dos metros de ancho (fig. 2c). El camino mantiene esta tipología hasta el río Capayán (fig. 2d), aunque su continuidad se ve interrumpida por el curso del río Los Sarmientos y varios cauces temporarios.

Además de registrar el camino, sus características arquitectónicas y todos los elementos asociados con el sitio y su entorno, se estudiaron estructuras menores de formas circulares y rectangulares en las márgenes y se recolectaron cerámicas incas sobre la calzada (fig. 2e).

DISCUSIÓN

El *Qhapaq Ñan* en Tambería del Inca no sería el único caso de un camino con estándares dimensionales diferentes del resto de las vías imperiales para esta región, aunque el porqué de estas dimensiones y sus probables usos requiere de análisis contextuales más profundos.

Las hipótesis sobre estas dimensiones apuntarían a factores políticos, económicos y religiosos, o a una combinación de ellos. El ensanchamiento de caminos por aproximación a instalaciones o espacios ceremoniales importantes (Hyslop 2015: 408), la conducción de flujo de tránsito a los ámbitos religiosos del área (Martín 2017) y/o la relevancia de la minería, son posibles causas de la dimensionalidad de estos caminos precolombinos.

A pesar de sus características morfológicas distintivas, el *Qhapaq Ñan* en Tambería del Inca fue imperceptible durante 500 años. Creo que, además de la vegetación, el camino mantuvo su invisibilidad hasta la actualidad debido a: 1) un descreimiento de la presencia inca por quienes investigaron originalmente este sitio (Greslebin 1940); 2) prospecciones arqueológicas dirigidas en el piedemonte oriental de Famatina, motivadas por las menciones de su potencial minero; y 3) a la historia oral que registra sendas y caminos históricos próximos al cerro Paimán como los más antiguos del área, atribuyéndoles incluso orígenes prehispánicos.

Sobre el autor

Sergio Martín (smartinarque@gmail.com) es Licenciado en Arqueología por la Escuela de Arqueología de la Universidad Nacional de Catamarca. En la actualidad, cumple funciones como Investigador del Instituto Nacional de Antropología y Pensamiento Latinoamericano, donde desarrolla actividades en el Proyecto Qhapaq Ñan Argentina*; académicamente, se desempeña como Profesor Titular de Antropología Cultural en la Universidad Nacional de Entre Ríos. Ha ocupado desde el año 2003 diversos cargos de gestión científica y académica en universidades nacionales, entre los que cabe destacar la Dirección del Museo de Ciencias Naturales y la Secretaría de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional de La Rioja. Su área de interés es la arqueología andina, con especial énfasis en estudios sobre caminos y la ocupación inca en la Sierra de Famatina (La Rioja).*

BIBLIOGRAFÍA

Carretero Poblete, P. A., W. M. Samaniego Erazo, A. Abad & R. Cevalllos Moscoso. 2017. Prospección arqueológica del *Qhapaq Ñan* en el tramo Sevilla-Nizag de cara a un aprovechamiento sociocultural (Chimborazo, Ecuador). *Arqueología Iberoamericana* 33: 42-56. http://purl.org/aia/336.

Greslebin, H. 1940. *Investigaciones arqueológicas en la Tambería del Inca, Chilecito, La Rioja.* Informe presentado al Instituto Nacional de Cultura. Ms. Buenos Aires. 85 pp.

Hyslop, J. 2015. *Qhapaq Ñan. El sistema vial incaico.* Lima: Ediciones Copé-Petroperú. 561 pp.

Martín, S. 2017. El *Qhapaq Ñan* en Famatina (La Rioja-Argentina): ritualidad y manifestaciones sagradas inkas en una wak'a interregional al sur del *Kollasuyu*. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 22/2: 181-198. Santiago de Chile.

Moralejo, R. A. 2018. Análisis micromorfológico de un tramo de camino inca en la Cuesta de Zapata (Catamarca, Noroeste argentino). *Arqueología Iberoamericana* S2: 3-8. http://purl.org/aia/S201.

© 2018 ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA S2: 23-26. ISSN 1989-4104. http://laiesken.net/arqueologia/.

RESEARCH NOTE

IMPLEMENTANDO UNA ECUACIÓN ESTADÍSTICA PARA MEDIR EL COLAPSO EN LA ANTIGUA MESOAMÉRICA

Implementing a Statistical Equation to Measure Collapse in Ancient Mesoamerica

Pascual Izquierdo-Egea

Laboratorio de Arqueología Teórica, Graus, ES-AR
(arqueologia@laiesken.net)

RESUMEN. *Se propone la implementación de una ecuación estadística capaz de medir el riesgo de colapso en las antiguas civilizaciones a partir de su registro funerario, probándola con éxito en la Mesoamérica prehispánica.*

PALABRAS CLAVE. *Ecuación estadística; colapso clásico; antigua Mesoamérica.*

ABSTRACT. *This brief communication presents the successful test of a statistical means to measure collapse risk in ancient civilizations with the mortuary record using data from pre-Hispanic Mesoamerica.*

KEYWORDS. *Statistics; Classic collapse; ancient Mesoamerica.*

INTRODUCCIÓN

El propósito de esta breve comunicación científica es dar a conocer una ecuación estadística capaz de medir el riesgo de colapso de una civilización antigua a partir de su registro funerario. Su simplicidad no está reñida con la fiabilidad demostrada a través de los resultados obtenidos, no solo en la cuenca del río Balsas, México, representativa de la Mesoamérica prehispánica, sino en otros muchos casos que aquí no pueden incluirse por limitaciones de espacio. Se trata de un nuevo logro de la *arqueología de los fenómenos sociales* (Izquierdo-Egea 2015a, 2015b, 2016a, 2016b, 2016c, 2017a, 2017b, 2018).



Figura 1. Mapa de Mesoamérica. Localización, de oeste a este, de los sitios citados: 1) cuenca del río Balsas (México), 2) Monte Albán (México), 3) Uaxactún (Guatemala) y 4) Barton Ramie (Belice).

LA ECUACIÓN DEL COLAPSO

Fue concebida en febrero de 2017 a partir de dos premisas fundamentales: el riesgo de colapso debería ser directamente proporcional a la conflictividad social e inversamente proporcional a la actividad económica y la pluviosidad. Finalmente, se descartó esta última como parámetro de la ecuación porque su intervención

Recibido: 18-3-2018. Aceptado: 25-3-2018. Publicado: 1-4-2018.

Edited & Published by Pascual Izquierdo-Egea. English proofreading by Emily Lena Jones.

Tabla 1. Parámetros sociales de la serie cronológica prehispánica proveniente de la cuenca del río Balsas, México.

Periodo	R	D	C	P	A	iR	iD	iC	iP	iA	iK
Preclásico Medio	3,34	77,38	23,17	6	0,26						
Preclásico Tardío	150,68	176,99	1,17	6	5,11	45,1138	2,2873	0,0507	1,0000	19,7237	0,00
Clásico Temprano	315,26	52,32	0,17	16	96,41	2,0922	0,2956	0,1413	2,6667	18,8740	0,07
Clásico Tardío	**152,73**	**86,78**	**0,57**	**16**	**28,16**	**0,4845**	**1,6586**	**3,4237**	**1,0000**	**0,2921**	**7,07**
Posclásico Temprano	179,13	95,74	0,53	39	72,97	1,1729	1,1032	0,9407	2,4375	2,5913	0,80
Posclásico Tardío	260,32	77,56	0,30	9	30,21	1,4532	0,8101	0,5574	0,2308	0,4140	0,38

R: riqueza relativa; D: desigualdad social; C: conflictividad social; P: población representada; A: nivel de recursos disponibles; iR: índice de riqueza relativa; iD: índice de desigualdad social; iC: índice de conflictividad social; iP: índice de población representada; iA: índice del nivel de recursos disponibles; iK: índice de riesgo de colapso.

apenas modificaba los resultados obtenidos y, por lo tanto, se podía despreciar. En consecuencia, este índice del riesgo de colapso (iK) quedó definido como el cociente de la división entre la variación temporal de la conflictividad social (iC) y la de la actividad económica (E) expresada por la riqueza relativa (iR):

$$iK = \frac{iC}{iR} \quad (1)$$

Como iR = iE, esta sencilla ecuación puede expresarse también así:

$$iK = \frac{iC}{iE} \quad (2)$$

El índice de variación temporal de la conflictividad social (iC_t) se calcula dividiendo el valor que toma este parámetro en un momento dado (C_t) por el del momento precedente (C_{t-1}):

$$iC_t = \frac{C_t}{C_{t-1}} \quad (3)$$

Por su parte, el índice de variación temporal de la riqueza relativa o actividad económica (iR_t) se estima dividiendo el valor de esta variable para un determinado periodo (R_t) por el del periodo anterior (R_{t-1}):

$$iR_t = \frac{R_t}{R_{t-1}} \quad (4)$$

Cuando se supera holgadamente el umbral o punto crítico (iK > 1), la formación social está en riesgo de colapso. En cambio, si iK < 1 entonces se aleja del riesgo; en esta misma línea, la situación más improbable de colapso se da cuando iK = 0 y el riesgo desaparece por completo. Finalmente, si iK = 1 tenemos un estado estacionario o de equilibrio cuya estabilidad se puede romper en cualquier momento y, en consecuencia, no aleja el peligro del colapso.

MIDIENDO EL RIESGO DE COLAPSO DE LAS CIVILIZACIONES ANTIGUAS A TRAVÉS DEL REGISTRO FUNERARIO: EL CASO DE LA MESOAMÉRICA PREHISPÁNICA

La tabla 1 muestra los resultados de los cálculos para la serie temporal proveniente de la cuenca del río Balsas, México; parte de los cuales fueron avanzados en estudios anteriores (Izquierdo-Egea 2014, 2016a) basados en los datos publicados por R. Maldonado (1980).[1] Dicha serie es representativa de las civilizaciones mesoamericanas prehispánicas por su coincidencia con las tendencias observadas en otros registros más cortos (fig. 1), como el de los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) o el de Monte Albán (Oaxaca,

[1] La periodización mesoamericana empleada se fundamenta en las fechas propuestas por Maldonado (1980: 180), adaptadas al marco cronológico tradicional (López Austin & López Luján 2000): Preclásico Medio (*c.* 1200-400 a. C.), Preclásico Tardío (*c.* 400 a. C.-150/200 d. C.), Clásico Temprano (*c.* 150/200-650 d. C.), Clásico Tardío (*c.* 650-900 d. C.), Posclásico Temprano (*c.* 900-1200 d. C.), Posclásico Tardío (*c.* 1200-1520 d. C.).

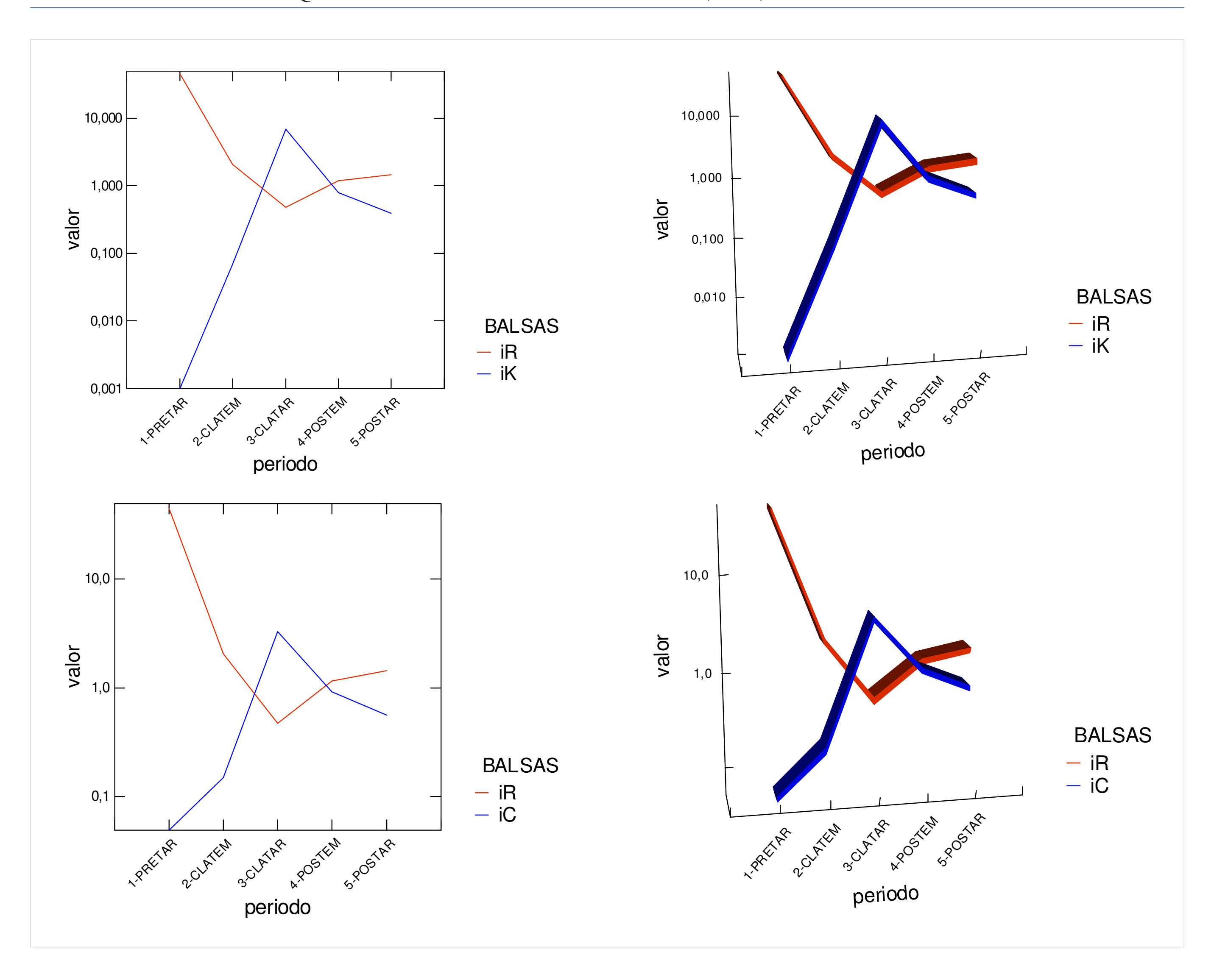


Figura 2. Representación gráfica de la evolución temporal del índice de riqueza relativa (iR) comparado con el índice de riesgo de colapso (iK) y el índice de conflictividad social (iC) en la Mesoamérica prehispánica de la cuenca del río Balsas, México. Se emplea una escala logarítmica en base 10 en el eje de ordenadas para visualizar mejor la tendencia de iR, iK e iC. PRETAR: Preclásico Tardío; CLATEM: Clásico Temprano; CLATAR: Clásico Tardío; POSTEM: Posclásico Temprano; POSTAR: Posclásico Tardío.

México), especialmente en el transcurso del periodo Clásico Tardío, a lo largo del cual toda la región experimenta un paulatino e inexorable declive.

Los datos obtenidos arrojan una clara detección de riesgo de colapso en la civilización mesoamericana del Clásico Tardío (iK = 7.07), precisamente durante el marco temporal en el cual acontece el ocaso de Teotihuacan, Monte Albán y las ciudades mayas clásicas, confirmado por numerosas fuentes reunidas a través de una copiosa bibliografía (v. g. Izquierdo-Egea 2014, 2015b, 2016c). Se puede apreciar gráficamente dicho colapso a través de la figura 2; obsérvese cómo la curva del iK supera a la del iR generando un área crítica entre ambas a lo largo del Clásico Tardío.

Durante el Preclásico Tardío (iK = 0) y el Clásico Temprano (iK = 0.07) no hay ningún riesgo. Y tras el colapso clásico, el índice disminuye progresivamente sin alcanzar el valor mínimo de los dos primeros periodos de la serie temporal: Posclásico Temprano (iK = 0.80) y Posclásico Tardío (iK = 0.38).

El índice iK medido en función de iC e iR es más preciso que el hasta ahora empleado, el cual dependía exclusivamente de la variación temporal de la conflictividad social (iK = iC) y fue descubierto recientemente (cf. Izquierdo-Egea 2017b: 89, n. 4). No obstante, como muestra claramente la gráfica de la figura 2, ambos índices (iK e iC) siguen la misma tendencia. Esta ecuación empírica, a pesar de ser menos sofisticada que otras concebidas desde una perspectiva téorica más compleja (v. g. Flores 2015), exhibe un alto grado de precisión y significatividad según indican los resultados obtenidos al ser aplicada a la Mesoamérica prehispánica.

Lo mismo ocurre con los datos de otras sociedades antiguas que verán la luz más adelante.

CONCLUSIONES

1. Esta técnica estadística ha demostrado su utilidad para aislar periodos donde se da un alto riesgo de colapso en el desarrollo de las sociedades antiguas. Es aplicable a cualquier caso donde el registro funerario permita aislar series cronológicas basadas en la variabilidad de los componentes de los ajuares u ofrendas que acompañaron a los difuntos.

2. El índice iK mide el riesgo de colapso en función de la variación temporal de la conflictividad social (iC) y la actividad económica indicada por la riqueza relativa (iR).

3. En su aplicación a una serie temporal representativa de la Mesoamérica prehispánica, se detectó perfectamente el riesgo de un colapso (iW = 7.07) durante el Clásico Tardío, el cual finalmente tuvo lugar como bien sabemos a través de otras fuentes. No volvió a repetirse esa situación en ningún otro momento, pues durante el Preclásico Tardío y el Clásico Temprano no existió riesgo alguno y a lo largo del Posclásico Temprano y el Posclásico Tardío fue disminuyendo significativamente (iK < 1).

Reflexión final

A partir de esta primera ecuación elemental del colapso se pueden deducir muchas otras expresiones estadísticas donde se incluyen más parámetros, aunque por razones obvias tendrán que publicarse aparte.

Y aquí no acaba todo. Esta nueva aportación teórica y empírica abre otra puerta a la línea de investigación que sigue la fructífera *arqueología de los fenómenos sociales* (AFS). Pronto verán la luz nuevas comunicaciones científicas sobre la implementación de una ecuación que mide el riesgo de conflicto bélico a partir del registro funerario y la conexión de la AFS con la termodinámica.

BIBLIOGRAFÍA CITADA

Flores, J. C. 2015. A phase-transition model for the rise and collapse of ancient civilizations: A pre-ceramic Andean case study. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications* 440: 155-160.

Izquierdo-Egea, P.

— 2014. Fluctuaciones económicas prehispánicas en la cuenca del río Balsas, México. *Arqueología Iberoamericana* 23: 3-30. http://purl.org/aia/231.

— 2015a. Una técnica estadística para medir la conflictividad social a través del registro arqueológico. *Arqueología Iberoamericana* 25: 5-18. http://purl.org/aia/251.

— 2015b. El colapso del Clásico Tardío entre los mayas de Uaxactún (Guatemala) y Barton Ramie (Belice) según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 27: 12-32. http://purl.org/aia/272.

— 2016a. Calculando el nivel de recursos disponibles a partir del registro funerario mesoamericano. *Arqueología Iberoamericana* 29: 62-67. http://purl.org/aia/2910.

— 2016b. Midiendo las fluctuaciones de la economía argárica a través del registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 30: 77-90. http://purl.org/aia/309.

— 2016c. Monte Albán y el colapso clásico según el registro funerario. *Arqueología Iberoamericana* 32: 52-60. http://purl.org/aia/327.

— 2017a. *Fundamentos de la arqueología de los fenómenos sociales I*. Advances in Archaeology 3. Graus. http://purl.org/aa/03.

— 2017b. Corinto y las fluctuaciones de la economía griega durante el siglo V antes de nuestra era. *Arqueología Iberoamericana* 36: 87-96. http://purl.org/aia/3612.

— 2018. Leslie A. White y la medición objetiva del cambio cultural humano. *Arqueología Iberoamericana* S2: 15-18. http://purl.org/aia/S203.

López Austin, A. & L. López Luján. 2000. La periodización de la historia mesoamericana. *Arqueología Mexicana* 8/43: 14-23.

Maldonado Cárdenas, R. 1980. *Ofrendas asociadas a entierros del Infiernillo en el Balsas. Estudio y experimentación con tres métodos de taxonomía numérica*. México: Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH).

Acabose de imprimir
el 2.º suplemento de la revista
ARQUEOLOGÍA IBEROAMERICANA
el día 30 de abril del año 2018
en el Laboratorio de Arqueología Teórica,
Graus, España, Comunidad Iberoamericana de Naciones.


NORTH PACIFIC OCEAN
NORTH ATLANTIC OCEAN
NORTH PACIFIC OCEAN
SOUTH ATLANTIC OCEAN
INDIAN OCEAN
SOUTH PACIFIC OCEAN
SOUTH PACIFIC OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN
SOUTHERN OCEAN


ISSN 1989-4104
9 771989 410005
02